

Comparación de rentabilidad entre la producción de maíz convencional en Chile y la producción de maíz transgénico en Argentina

José Díaz*, Carlos Padilla y Roberto Jara.

Departamento de Economía Agraria, Facultad de Ciencias Agrarias-Universidad de Talca.
2 Norte 685, Casilla 747, Talca.

* Autor para correspondencia: jdiazoso@utalca.cl

Abstract

J. Díaz, C. Padilla and R. Jara. Comparison of the Profitability of Production of Regular Grain Corn in Chile and Production of Transgenic Grain Corn in Argentina. This document discusses the profitability of grain corn taking into consideration different production scenarios, both in Chile and Argentina. First, the profitability of grain corn produced in Chile is analyzed under the assumption of land renting and considering different yields. Later on, Chilean and Argentinean profitability of grain corn production are compared, under the assumption of land renting and use of genetically modified seed (Bt and RR). In the case of Chile's data, in order to gather the required input to perform this analysis, a producer survey was administered in Chile during 2001. The survey was conducted in the Región del Libertador Bernardo O'Higgins, the main grain corn production zone. Additionally, the data collected through the survey was updated to 2006 values. In the case of Argentina, average costs and yields from the main production areas were estimated and used. Findings indicate that Chilean producers require to yield at least 120 qqm/ha to surpass the gross margin of 500 US\$/ha, minimum profitability expected by producers under the assumption of land ownership. Taking into account the lower yield obtained by Argentinean producers, the use of Bt and RR seeds does not seem to be a great advantage in terms of profitability, over all if it is compared with the use of conventional seed in Chile. However, a substantial increase of grain corn yield in Argentina would have a considerable impact on the business profitability in Chile, mostly if a scenario of land renting is considered.

Keywords: Grain corn, Profitability, Chile-Argentina, Genetically modified organism.

INTRODUCCION

En Chile, las vicisitudes del cultivo del maíz grano tienen varias aristas, las que se debieran tener en consideración antes de tomar la decisión de incorporar el cultivo a la estructura productiva. En la temporada 2004/2005, se generaron expectativas que posteriormente la realidad del mercado se encargó de aterrizar al poner los precios en su equilibrio. En efecto, un factor no ponderado fue el ingreso de pollo desde Argentina, lo que por un lado motivó a la industria nacional a solicitar salvaguardias y, por otro lado, a demandar menor cantidad de maíz y/o a tender a pagar menores precios por dicha materia prima. También actuaron en contra del negocio del maíz la caída de los precios internacionales, los stocks existentes, una gran cosecha en Argentina y, en el plano interno, un dólar en camino a la devaluación, que llevaron el precio del maíz a la baja. Todo lo anterior significó que el precio pagado por este *commodity* estuviera por debajo de las expectativas de los agricultores, significando ello que los rendimientos promedios alcanzados (122 qqm/ha) no fueran suficientes para cubrir

los costos directos de la actividad, sobre todo en aquellos casos en donde no se cuenta con economías de escala. La situación anteriormente descrita, agravada por la caída aún mayor del dólar, vuelve a repetirse para la temporada 2005/2006, a pesar de que se sembraron 11.000 hectáreas menos que en la temporada anterior. El precio a inicio de comercializar la cosecha estuvo entre 70 y 72 \$/kg, similar a los precios alcanzados la temporada anterior (ODEPA, 2006). Si bien hubo un aumento de los rendimientos promedios, la competencia del maíz de Argentina, sumado al comportamiento del dólar, significaron nuevamente el augurio de una mala campaña en términos de rentabilidad.

Argentina, nuestra principal competencia, pese a sus rendimientos menores comparados con nuestro país, tiene menores costos de producción. Además, se debe considerar el uso de semilla genéticamente modificada, que sitúa a Argentina en una posición de mayor competitividad. En Chile, en cambio, la mayor parte de los costos de producción lo representan

la aplicación de insumos extraprediales (agroquímicos, fertilizantes, entre otros), los que se han visto afectados en sus precios por el aumento del precio del petróleo. Además, está permitida la multiplicación de semilla genéticamente modificada, pero su uso como insumo está prohibido. La reglamentación vigente en Chile en relación al uso de organismos genéticamente modificados está contenida en la resolución del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) N° 1523, la que entró en vigencia en agosto de 2001. Esta normativa establece, en su primer artículo, algunas innovaciones en materia de bioseguridad, biotecnología moderna, evaluación de riesgo, e introducción al medio ambiente de un organismo vivo alterado genéticamente (Díaz *et al.*, 2004).

En general, los cultivos transgénicos resistentes a herbicidas, insectos y a enfermedades, requieren un menor empleo de agroquímicos, mejoran los rendimientos potenciales por hectárea respecto a las variedades no transgénicas, puesto que se reducen las pérdidas ocasionadas por la acción de insectos y se incrementa la capacidad de los cultivos para competir con las malezas (Riley *et al.*, 1998; James, 1997; Hillyer, 1999). Además, se logra, con el uso de ellos, optimizar el manejo de los cultivos, reduciendo el uso de herbicidas y pesticidas y disminuyendo las tareas de detección de plagas (Krattiger, 1997; Riley *et al.*, 1998; Carpenter y Gianessi, 1999). Por su parte, se debe tener en cuenta que la rentabilidad de los cultivos transgénicos, en promedio, es mayor que la obtenida con variedades convencionales (James, 1997; Riley *et al.*, 1998), esto debido principalmente a diferencias en cantidad de agroquímicos necesarios, dosis del agroquímico, nivel de presencia de la plaga, malezas y el precio de venta del cultivo.

Los objetivos de este trabajo fueron: i) realizar una comparación de la rentabilidad de maíz convencional producido en Chile, considerando el arriendo de tierra y sin arriendo de tierra, para una serie de rendimientos, y ii) comparar la rentabilidad entre un cultivo de maíz convencional producido en Chile y un cultivo de maíz transgénico producido en Argentina.

MATERIALES Y METODOS

Utilizando información primaria obtenida en la Región del Libertador Bernardo O'Higgins por Rojas *et al.* (2001), se construyeron fichas técnicas de producción para maíz grano con

distintos niveles de rendimiento. Estas fichas, posteriormente, fueron validadas en talleres realizados con agricultores de la zona. A los talleres asistió un total de 20 agricultores maiceros, los que fueron representativos para distintos niveles tecnológicos, variabilidad en rendimientos y costos de producción. Para propósito de este estudio y considerando el uso de información más actualizada, las fichas de costos se reestructuraron en base al trabajo realizado por Díaz *et al.* (2006). Para el caso de Argentina se elaboraron fichas de costos tomando en consideración la principal zona de producción de este país, la cual corresponde a la Región Pampeana (Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos, La Pampa). Dicha región representan un 85% del total de la producción de maíz en Argentina (Della Valle y García, 2004; SAGPyA, 2005; Umarán, 2005; Daghero, 2006).

Con la información anterior se estimó el Margen Bruto (MB) de la producción de maíz grano, tanto en Chile como en Argentina, según la siguiente ecuación:

$$MB = IB - \left(\sum_1^n X_n \right) \quad (1)$$

Donde:

MB = Margen Bruto (US\$/ha)

IB = Ingreso Bruto (US\$/ha)

X = Costos variables (US\$/ha): semillas (convencional o transgénica), fertilizantes, pesticidas, mano de obra, transporte, arriendo de tierra, maquinaria.

Considerando los costos variables arriendo de tierra y uso de semilla convencional o transgénica, se establecieron escenarios de comparación que se observan en el Cuadro 1.

Para el cálculo del MB en los distintos escenarios antes mencionados, se utilizaron los siguientes supuestos:

- Estructura de costos estimada en base a precios de abril de 2006
- Rendimiento promedio en Chile: 122 qqm/ha
- Rendimiento promedio en Argentina: 85 qqm/ha
- Precio de mercado en Chile: \$ 7.200 por quintal (US\$ 13,9 por quintal)
- Valor del dólar: \$518
- Precio de mercado en Argentina: US\$ 8,63 por quintal
- Valor de arriendo: \$150.000 en Chile y US\$200 en Argentina

Cuadro 1. Escenarios de comparación de MB en maíz grano.

Escenario 1	MB con arriendo de tierras en Chile	Seis niveles de rendimiento (qqm/ha)
	MB sin arriendo de tierras en Chile	
Escenario 2	MB en Chile sin arriendo de tierras, semilla convencional,	Rendimiento: 122 qqm/ha
	MB en Argentina sin arriendo de tierras, semilla Bt (gen de <i>Bacillus</i> sp)	Rendimiento: 85 qqm/ha y 122 qqm/ha
	MB en Argentina sin arriendo de tierras, semilla RR (gen resistente a Roundup)	Rendimiento: 85 qqm/ha y 122 qqm/ha
Escenario 3	MB en Chile con arriendo de tierras, semilla convencional,	Rendimiento: 122 qqm/ha
	MB en Argentina con arriendo de tierras, semilla Bt (gen de <i>Bacillus</i> sp)	Rendimiento: 85 qqm/ha y 122 qqm/ha
	MB en Argentina con arriendo de tierras, semilla RR (gen resistente a Roundup)	Rendimiento: 85 qqm/ha y 122 qqm/ha

RESULTADOS Y DISCUSION

Rentabilidad de maíz convencional en Chile

Como se mencionó anteriormente, para llevar a cabo el análisis de rentabilidad se establecieron distintos escenarios de evaluación. Del mismo modo, se confeccionaron cuadros comparativos a partir de fichas estándares de cultivo de maíz, asumiendo distintos niveles de rendimiento (desde 110 qqm/ha hasta 170 qqm/ha). Como muestra el Cuadro 2, en el ítem “sin arriendo de tierras”, las cifras presentadas indican que se requiere un rendimiento de 120 qqm/ha para superar el MB de 500 US\$/ha, monto que representa la rentabilidad mínima esperada por los agricultores. De acuerdo con antecedentes publicados por ODEPA (2006), el costo de importación de un quintal es de 7.516 \$/qqm, lo que es levemente superior al precio utilizado en la simulación, significando ello que un rendimiento de 120 qqm/ha debería ser el

rendimiento de equilibrio para la rentabilidad por hectárea esperada por los agricultores. Además, se debe señalar que un rango de rendimiento entre 120 y 140 qqm/ha debería asegurar el mantenimiento de los agricultores maiceros en el negocio.

Respecto del escenario “con arriendo de tierra”, las cifras presentadas en el Cuadro 2 indican que se requiere un rendimiento de 170 qqm/ha para superar el MB de 500 US\$/ha, monto que representa la rentabilidad mínima esperada por los agricultores. Los agricultores maiceros que arriendan tierra estiman un costo traducido en rendimiento de 130 qqm/ha, a lo cual agregan que para mantenerse en el negocio necesitan un rendimiento de entre 30 y 40 qqm/ha sobre el rendimiento de costo estimado, a un precio de 71 \$/kg de maíz.

Cuadro 2. Comparación del MB de maíz grano en Chile frente a escenarios de arriendo de tierra.

Rdto (qqm/ha)	Escenario sin arriendo de tierra				Escenario con arriendo de tierra			
	Ingreso (\$/ha)	Costos (\$/ha)	MB (\$/ha)	MB (US\$/ha)	Ingreso (\$/ha)	Costos (\$/ha)	MB (\$/ha)	MB (US\$/ha)
110	792.000	545.686	246.314	475,51	792.000	703.186	88.814	171,46
120	864.000	575.768	288.232	556,43	864.000	733.268	130.732	252,38
130	936.000	631.903	304.097	587,06	936.000	789.403	146.597	283,01
140	1.008.000	687.080	320.920	619,54	1.008.000	844.580	163.420	315,48
150	1.080.000	741.489	338.511	653,50	1.080.000	898.989	181.011	349,44
160	1.152.000	796.138	355.862	686,99	1.152.000	953.638	198.362	382,94
170*	1.244.000	796.138	427.862	825,99	1.244.000	953.638	270.362	521,93

* Se mantuvo la estructura de costos de producción de 160 qqm/ha.

Rentabilidad de maíz convencional en Chile comparada con rentabilidad de maíz genéticamente modificado (Bt y RR) en Argentina

Escenario sin arriendo de tierra

Considerando un escenario en donde el agricultor maicero es propietario de la tierra, se aprecia una mejor situación de los productores chilenos, explicada básicamente por el mayor nivel de rendimiento y por el mayor precio pagado en el mercado nacional (Cuadro 3). Esta situación podría mejorarse aún más si los productores nacionales pudiesen reducir sus costos de producción. Se debe considerar que en el caso de Argentina, se ha estimado para el análisis de rentabilidad un rendimiento promedio real.

Si se asume un rendimiento promedio igual para todos los casos (equivalente al promedio nacional de Chile), los productores argentinos logran incrementar la rentabilidad de sus cultivos transgénicos, acercándose a los niveles de rentabilidad alcanzados por los agricultores

chilenos bajo un sistema de producción de maíz no transgénico.

Escenario con arriendo de tierra

Si se considera un escenario en donde el productor debe arrendar tierra, pero asumiendo rendimientos promedios reales en cada caso, se reduce la rentabilidad en todas las situaciones analizadas, lo cual se aprecia al comparar las cifras obtenidas con aquellas estimadas en los escenarios descritos con anterioridad (Cuadro 4). Sin embargo, la rentabilidad para el caso de los productores chilenos es todavía mayor a la de los productores argentinos. Al asumir rendimientos promedios equivalentes en ambos países, la rentabilidad obtenida por los productores argentinos supera a la obtenida por sus símiles chilenos. Esta diferencia está dada por el mayor precio de arriendo de la tierra que los agricultores chilenos no propietarios deben cancelar. Sin embargo, para que esta diferencia se produzca, los agricultores argentinos productores de maíz deben alcanzar un rendimiento promedio de 122 qqm/ha.

Cuadro 3. Comparación de MB de maíz grano Chile-Argentina, sin arriendo de tierra.

Tipo	Escenario: Situación real*			Escenario: Simulación**		
	Ingreso (US\$/ha)	Costos (US\$/ha)	MB (US\$/ha)	Ingreso (US\$/ha)	Costos (US\$/ha)	MB (US\$/ha)
Chile convencional	1697,95	1.111,52	586,43	1.697,95	1.111,52	586,43
Argentina RR	733,55	479,3	254,25	1.052,86	541,65	511,21
Argentina Bt	733,55	508,79	224,76	1.052,86	581,04	471,82

*Rendimientos reales (caso Chile: 122 qqm/ha, caso Argentina: 85 qqm/ha).

**Se asume un rendimiento promedio para cada una de las situaciones de 122 qqm/ha.

Cuadro 4. Comparación de MB de maíz grano Chile-Argentina, con arriendo de tierra.

Tipo	Escenario: Situación real*			Escenario: Simulación**		
	Ingreso (US\$/ha)	Costos (US\$/ha)	MB (US\$/ha)	Ingreso (US\$/ha)	Costos (US\$/ha)	MB (US\$/ha)
Chile convencional	1697,95	1.415,57	282,38	1.697,95	1.415,57	282,38
Argentina RR	733,55	679,3	54,25	1.052,86	679,3	373,56
Argentina Bt	733,55	708,79	24,76	1.052,86	708,79	344,07

Fuente: Elaboración propia.

*Rendimientos reales (caso Chile: 122 qqm/ha, caso Argentina: 85 qqm/ha).

**Se asume un rendimiento promedio para cada una de las situaciones de 122 qqm/ha.

Por otra parte, se debe tener en cuenta que la diferencia entre los costos de producción entre Chile y Argentina es un factor importante a la hora de realizar una comparación de rentabilidad de un cultivo de maíz entre ambos países. Esta diferencia se puede explicar por los siguientes motivos:

a) Uso de semillas: En el caso chileno, el nivel de uso de semillas es significativamente mayor que en Argentina, lo cual se refleja en la densidad de plantas por hectárea para obtener altos rendimientos. El uso de semilla en Argentina es menor debido a la menor densidad de plantas por hectárea establecida en dicho país. Además esto se traduce en menores

rendimientos por hectárea, siendo un indicador de la menor intensidad del cultivo.

b) Uso de fertilizantes: Nuevamente se registra un importante diferencial en el uso de este insumo entre los países. Se presenta una severa diferencia entre los niveles utilizados, mayor que en el caso del uso de semilla. Se podría pensar en un exceso de fertilización en Chile, sin embargo, se está en presencia de un cultivo muy intensivo, mientras que en Argentina optan por un tipo de cultivo mucho más extensivo, adecuado al tamaño de la propiedad. Todo esto queda también reflejado en el rendimiento.

CONCLUSIONES

Asumiendo que la rentabilidad mínima esperada por los agricultores maiceros en Chile es de 500 US\$/ha, los propietarios de tierras deben alcanzar un rendimiento mínimo de 120 qqm/ha para obtener dicha rentabilidad, mientras los no propietarios deben alcanzar un rendimiento mínimo de 170 qqm/ha para que el negocio sea rentable.

Al comparar los MB obtenidos por los agricultores maiceros de Chile y Argentina, asumiendo un escenario sin arriendo de tierras, los agricultores chilenos alcanzan una mejor rentabilidad que los productores argentinos, incluso bajo el supuesto de un incremento en los rendimientos en el país vecino. En el caso de un escenario con arriendo de tierra, los agricultores argentinos sólo alcanzan un mejor MB que los productores chilenos, bajo el supuesto de un aumento en sus rendimientos.

Si bien el uso en Argentina de semillas Bt y RR no presenta ventajas aparentes comparadas con la producción convencional en Chile, se debe prestar atención a un posible aumento significativo en la productividad en Argentina, lo cual tendría efectos considerables en la rentabilidad del negocio en Chile. Ello, considerando sus bajos costos de producción.

RESUMEN

Este artículo examina bajo diferentes escenarios de producción, la rentabilidad del cultivo de maíz grano en Chile y Argentina. En primer lugar se analiza la rentabilidad de maíz en Chile, utilizando la variable arriendo de tierra como punto de comparación, bajo diferentes niveles de rendimiento. Posteriormente, se describe la rentabilidad de maíz grano en Chile y Argentina, considerando las variables arriendo

de tierras y uso de semillas transgénicas (Bt y RR) como ítem de contraste. Para recolectar los datos necesarios en Chile, se realizó en el año 2001 una encuesta a productores con distintos niveles de rendimiento en la principal zona maicera de Chile (Región de O'Higgins), siendo dichos datos actualizados a precios y valores de 2006. En el caso de Argentina, se utilizaron datos de costos y rendimientos promedios de las zonas de importancia en términos de producción. Los principales resultados indican que en Chile se requiere al menos un rendimiento de 120 qqm/ha para superar el margen bruto de 500 US\$/ha, monto que representa la rentabilidad mínima esperada por los agricultores bajo un escenario sin arriendo de tierra. Con los menores rendimientos en Argentina, el uso de semillas Bt y RR aparentemente no representa una gran ventaja en términos de rentabilidad, si se compara con el uso de semilla convencional en Chile. Sin embargo, un aumento significativo en los rendimientos en Argentina tendría efectos considerables en la rentabilidad del negocio en Chile, sobre todo si se considera un escenario que contemple el arriendo de tierra.

Palabras clave: Chile-Argentina, Maíz grano, Organismo genéticamente modificado, Rentabilidad.

LITERATURA CITADA

- Carpenter, J., Gianessi, L. 1999. Agricultural Biotechnology: Insect Control Benefits. National Center for Food and Agricultural Policy, Washington DC, USA.
- Daghero, A. 2006. Situación del maíz en Argentina. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Secretaria de Coordinación y Planeamiento, Universidad de Córdoba. 3 pp.
- Dalla-Valle, C., García, M. 2004. El cultivo de maíz, alerta amarilla. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, SAGPyA, Dirección de Agricultura. República Argentina, Buenos Aires, Argentina. 47 pp.
- Díaz, J., Padilla, C., Jara, R., Daghero, A., Rubiolo, O. y Morlio, A. 2006. Comparación de costos entre la producción de maíz convencional en Chile y la producción de maíz transgénico en Argentina. Departamento de Economía Agraria, Universidad de Talca. 86 pp.

- Díaz, J., Herrera, R. Valderrama, J. y Llanos, J. 2004. Potential Changes in the Competitiveness of Maize Growers in Central Chile Through the Use of Transgenic Seed (Bt and RR). *Spanish Journal of Agricultural Research* 2:145-156.
- Hillier, G. 1999. Biotechnology Offers U.S. Farmers Promises and Problems. *AgBioForum* 2: 99-102.
- James, R. 1997. Utilizing a Social Ethic Toward the Environment in Assessing Genetically Engineered Insect-Resistance in Trees. *Agriculture and Human Values* 14: 237-249.
- Krattiger, A. 1998. The Importance of Ag-Biotech to Global Prosperity. *ISAAA Briefs* N° 6.
- ODEPA, 2006. Documentos. Agricultura y mercados. Mercados y rubros. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. Gobierno de Chile, Santiago, Chile. <http://www.odepa.gob.cl>.
- Riley, P., Hoffman, L. y Ash, M. 1998. U.S. Farmers are Rapidly Adopting Biotech Crops. *Agricultural Outlook* 253: 21-24.
- Rojas, A., Díaz, J., Bravo-Ureta, B., Ponce, M., Zamora, J., Olavaria, J., Llans, J., Rivas, T. y Orozco, P. 2001. Economía agraria de la producción de maíz en la VI Región. Departamento de Economía Agraria, Universidad de Talca. 102 pp.
- SAGPyA, 2005. Producción de maíz 2005. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, Dirección de Agricultura. República Argentina, Buenos Aires, Argentina. 6 pp.
- Umarán, I. 2005. Indicadores del sector maíz. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, SAGPyA, Dirección de Agricultura. República Argentina, Buenos Aires, Argentina. 4 pp.